

⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭60-16846

⑬ Int. Cl.⁴
C 04 B 24/12

識別記号

厅内整理番号
6542-4G

⑭ 公開 昭和60年(1985)1月28日
発明の数 1
審査請求 未請求

(全 6 頁)

⑮ セメント用乾燥収縮低減剤

⑯ 特 願 昭58-119562

⑯ 出 願 昭58(1983)7月1日

⑯ 発明者 大野定俊

東京都江東区南砂二丁目5番14
号株式会社竹中工務店技術研究
所内

⑯ 発明者 斎藤俊夫

東京都江東区南砂二丁目5番14
号株式会社竹中工務店技術研究
所内

⑯ 発明者 佐久田昌治

東京都江東区南砂二丁目5番14

号株式会社竹中工務店技術研究
所内

⑯ 発明者 嵩英雄

東京都江東区南砂二丁目5番14
号株式会社竹中工務店技術研究
所内

⑯ 発明者 吉岡保彦

東京都江東区南砂二丁目5番14
号株式会社竹中工務店技術研究
所内

⑯ 出願人 株式会社竹中工務店

大阪市東区本町4丁目27番地

⑯ 代理人 弁理士 渡辺一豊

最終頁に続く

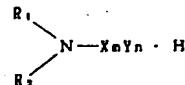
明細書

1. 発明の名称

セメント用乾燥収縮低減剤

2. 特許請求の範囲

一般式



を有する化合物一様又は2種以上からなるセメント用乾燥収縮低減剤。

式中、 R_1 および R_2 は、炭素数1～8を有するアルキル基を示し、 X は $-CH_2CH_2O-$ を示し、 Y は $-CH_2CH(C_6H_5)O-$ を示し、 m および n は0または1以上の整数であって、 $m+n$ は、1～8を有する整数である。すなわち、酸化エチレン又は酸化プロピレンの単独の付加物および重合物、又はブロック重合物又はランダム重合物を示す。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、コンクリート、モルタルあるいはこ

れに類するセメント混合物の乾燥収縮を大幅に低減する材料に関するものである。

一般に、コンクリート、モルタル、グラウトなどのセメントと水の混合物は、硬化と乾燥に伴なって体積の減少を示す。これは「乾燥収縮」と呼ばれる現象であって、コンクリートの壁体、床版のひびわれの主たる原因である。

このひびわれは、構造物の機能の低下、剛性の低下をもたらすばかりでなく、ひびわれ部分から水と空気がコンクリートの内部に浸透することにより、コンクリートの中性化を促進し、内部の鉄筋の錆を促進して、構造物の耐久性を著しく損なうものである。

乾燥収縮に起因するひびわれに対する一般的対策としては、i) 目地を設置して、ひびわれをこの部分に集中させ、他の部分に発生しないようにする。ii) ひびわれの発生しやすい箇所に予め鉄筋を余分に配設し、この鉄筋によって、ひびわれを小さく抑える。などのことが行なわれてきたが、いずれの対策も完全にはひびわれを制御

するには至っていない。

又、コンクリート等に膨張剤を添加して、乾燥収縮ひびわれを防止しようとする試みが行なわれているが、コンクリート等の膨張現象がセメントの硬化の過程の極く早い時期に終了してしまって長期にわたる乾燥収縮には追従しない傾向があるほか、乾燥収縮を低減するための材の適正な添加量を決定することが困難であるなど、ひびわれの発生を完全に防止するには至っていない。

このような経験から、コンクリート等の乾燥収縮ひびわれを防止するには、乾燥収縮自体を大巾に低減することが最も確実でしかも効果的であることが明らかになってきた。このような見地から、例えば、公開特許公報昭56-37258、全昭56-37259に示されるようなセメント用乾燥収縮低減剤が開発されているが、これらはセメント量の4%前後の添加量としなければ実用上の効果が得られないので、極めて高価となる欠点があった。

本発明は、歴上の事情に拘泥なされたもので、

新規化合物による試験の結果、極めて少い使用量で、コンクリート等の乾燥収縮を大巾に低減し、低成本でコンクリートに生ずる乾燥収縮ひびわれを防止することに成功したものである。

すなわち、本発明者等は、

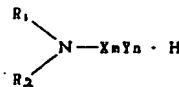
一般式



(式中、 R_1 および R_2 は、炭素数1~8を有するアルキル基を示し、 X は $-CH_2CH_2O-$ を示し、 Y は $-CH_2CH_2O-$ を示し、 m および n は0または1以上の整数であって、 $m+n$ は、1~8を有する整数である。 X および Y は任意の順序で配列している。すなわち、酸化エチレン又は酸化プロピレンの単独の付加物および重合物、或はブロック重合物又はランダム重合物を示す。)を有する化合物一種又は2種以上からなるものの添加が、セメント乾燥収縮低減に極めて有効であることを発見した。

前記(1)式の化合物。

一般式



に於いて、アルキル基としては、メチル基、エチル基、n-ブロピル基、iso-ブロピル基、アリル基、n-ブチル基、iso-ブチル基、tert-ブチル基などがあげられる。しかし、これらのアルキル基に限定されるものではない。

セメント収縮低減剤効果より、炭素数9以上の場合は効果を低下させ、好ましくない。

X および Y は、酸化エチレン、酸化プロピレンの単独の付加物および重合物、或は酸化エチレン、酸化プロピレンのブロック又はランダム重合物からなり、 X および Y は、任意の順序で配列している。 $m+n$ が、9以上の場合、界面活性剤としての機能を発揮し、これは、起泡性が高くなり、強度を低下させ好ましくない。

一般式(1)で示される化合物は、前記したよ

うに、ジアルキルアミンに酸化エチレンまたは酸化プロピレンを付加したものであるが、この化合物はアルキレンオキシドとして、他のオキシド、たとえばブチレンオキシド、スチレンオキシドを炭素数2~8のアルキレンオキシドとともに、性能を阻害しない程度共付加させたものであってもよく、このような化合物も本発明の範囲に含まれる。

本発明の収縮低減剤のコンクリート等への添加方法は、通常の混和剤と同様に予め、混練水に添加してもよく、一度練り上がったコンクリート等に添加しても良い。また、トラックミキサー車によってコンクリートが現場に到着した後に添加しても良い。いずれの添加方法を採用するかは、収縮低減剤の種類および構造物の条件等に応じて決めれば良い。

本発明の収縮低減剤は、セメントの種類、骨材の種類、併用する混和剤および混和材料の制限を受けない。即ち、セメントの種類としては、普通セメント、早強セメント、中耐熱セメント、高

炉セメント、フライアッシュセメントなど通常市販されているセメントは適用できる。また、その一部をフライアッシュ、水砕スラグ粉末、シリカ質混合材など置換することができ、この置換によって本発明の目的が有利に達成される場合もある。

さらに、コンクリート用減水剤、空気連行剤、膨張剤その他公知のコンクリート又はモルタル用混和材料と併用することもできる。

本発明の中には、微細な気泡を含有するものもあるが、この場合には、公知の消泡剤を併用するといい。

本発明品を実際の構造体に適用するに際して、乾燥収縮によるひびわれの発生が予想される箇所に限定して使用することも可能であり、これによって経済性が高まる場合もある。

以下、本発明を実施例にもとづいて説明する。
実施例1

各種の本発明の収縮低減剤および本発明以外のグリコールエーテル類を、それぞれセメントに対

して1および4重量%添加したものおよび添加しないモルタル（セメント比60%、セメント砂比0.5、砂としては豊浦標準砂）をJIS A 1129のコンバレーター法により乾燥収縮の測定を行なった。養生方法もJIS A 1129に準拠した。また、標準水中養生を行なった直徑5cm、高さ10cmの供試体について、材令7日および28日において、圧縮強度試験を行なった。試験結果を第1図の図表1に示す。

図表1中の収縮低減剤は、炭素数1～8のものについては、収縮低減効果があるが、炭素数9を越えるものについては収縮低減効果がなくなる。

m および n は、0または1以上の整数であって、 $m+n$ は、1～8のものについては、収縮低減効果があるが、 $m+n$ が9をこえるものについては、界面活性剤としての機能を發揮し、起泡性が高くなり、収縮低減効果がなくなる。

しかして、上記範囲を本発明品と選定した。

実施例2

2種類の本発明品と比較品（前述の公開特許公

報昭56-37258号、37259号に提案のもの）をセメント重量比0.1、0.3、0.5、0.7、1.0、2.0、4.0%添加した時の乾燥収縮率を測定した。（試験方法は実施例1と同様である。）

測定結果は、第2図の図表2に示すとおりである。

この結果、収縮低減剤の添加量が4%では、いずれの場合も殆ど効果に差はないが、本発明品の場合1%の添加量で、4%の添加量の効果に近い効果を有していることがわかる。即ち、公知の収縮低減剤に比較して4分の1の添加量で同等の効果を發揮することが明らかになった。

しかして、本発明によれば、極めて容易に、しかも従来の収縮低減剤に比較して低コストで、コンクリート等の乾燥収縮を大巾に低減し、収縮に起因するひびわれを防止するという、すぐれた効果を奏するものである。

4. 図面の簡単な説明

第1図、第2図は本発明の各種実施例を示す図表である。

-291-09

回表1

構造式	添加量 (CH ₃ CO ₂ H 重量%)	単位吸収率 (×10 ⁻⁴)			圧縮強度 (kg/cm ²)	
		乾燥度の日数			7日	28日
		7日	28日	91日		
本発明	0	5.98	11.91	15.14	258	374
	1 (CH ₃) ₂ N·C ₂ H ₄ OH	2.40	7.29	8.22	216	342
	4	2.30	7.22	8.15	210	339
	2 (C ₂ H ₅) ₂ NC ₂ H ₄ OH	2.42	7.30	8.24	219	344
	4	2.30	7.24	8.10	213	340
	3 (C ₃ H ₇) ₂ NC ₂ H ₄ OH	2.30	7.19	8.09	223	351
	4	2.25	6.95	8.00	220	344
	4 (C ₄ H ₉) ₂ NC ₂ H ₄ OH	2.25	6.98	8.29	220	347
	4	2.18	6.90	8.20	215	340
	5 (CH ₃) ₂ NC ₃ H ₆ OH	2.30	7.10	8.35	203	335
比較	4	2.19	6.95	8.21	200	330
	6 (CH ₃) ₂ N(C ₂ H ₄ O) ₃ H	2.50	7.42	8.55	216	345
	4	2.35	7.22	8.34	209	337
	7 (C ₄ H ₉) ₂ NC ₃ H ₆ OH	2.34	7.22	8.15	210	338
	4	2.28	7.02	8.01	202	330
	8 (CH ₂ =CHCH ₂) ₂ NC ₂ H ₄ OH	2.52	7.40	8.58	224	352
	4	2.48	7.35	8.44	215	340
	9 (C ₄ H ₉) ₂ CHCH ₂ NC ₂ H ₄ OH C ₂ H ₅	2.42	7.32	8.56	230	362
	4	2.39	7.30	8.48	215	341
	10 (CH ₃) ₂ N·(C ₂ H ₄ O) ₃ -(C ₃ H ₆ O) ₃ H	2.50	7.46	8.62	221	350
	4	2.41	7.23	8.54	203	341
比較	11 (CH ₃) ₂ N(C ₂ H ₄ O) ₁₂ H	5.80	10.92	13.50	150	283
	4	5.78	10.92	13.40	144	267
	12 (CH ₃) ₂ N(C ₂ H ₄ O) ₁₀ -(C ₃ H ₆ O) ₅ H	5.93	11.04	13.60	132	258
	4	5.88	10.98	13.55	130	221
	13 CH ₃ N-(C ₂ H ₄ O) ₅ H	5.79	10.93	13.60	145	262
比較	14 (C ₄ H ₉) ₂ N(C ₂ H ₄ O) ₁₂ H	5.85	11.05	13.62	131	230
	4	5.80	11.01	13.58	130	228
比較	15 C ₁₂ H ₂₅ N-(C ₂ H ₄ O) ₅ H	5.90	11.00	13.62	148	280
	4	5.88	10.85	13.50	141	271

-292-10

回表2

構造式	添加量 (CH ₃ CO ₂ H 重量%)	単位吸収率 (×10 ⁻⁴)	
		91日(乾燥度の日数)	
		0.1	14.22
本発明	(CH ₃) ₂ N·C ₂ H ₄ OH	0.3	12.85
		0.5	10.22
		0.7	9.05
		1.0	8.22
		2.0	8.20
		4.0	8.15
比較	(C ₄ H ₉) ₂ N·C ₂ H ₄ OH	0.1	14.33
		0.3	12.41
		0.5	11.05
		0.7	9.84
		1.0	8.29
		2.0	8.25
比較	CH ₃ O-(C ₂ H ₄ O) ₃ -(C ₃ H ₆ O) ₃ H	0.1	8.20
		0.3	14.16
		0.5	13.29
		0.7	12.32
		1.0	11.54
		2.0	10.76
		4.0	9.31
		0.1	8.24

特開昭60-16846(5)

昭和58年10月27日

特許庁長官 若杉 和夫 殿

1. 事件の表示

昭和58年特許願第119562号

2. 発明の名称

セメント用乾燥収縮低減材

3. 検正をする者

事件との関係 特許出願人

住所 大阪府大阪市東区本町四丁目27番地

クケナカコウムテン

名称(362)株式会社 竹中工務店(外)名

4. 代理人

住所 東京都中野区中野二丁目25番8号

氏名 弁理士(7659) 渡辺 一郎

5. 検正命令の日付

昭和58年10月1日

発送日 昭和58年10月25日

6. 検正の対象

添付図面の回。

7. 検正の内容

第1図、第2図を別紙の如く検正する。

第1頁の続き

①発明者 佐々木勝司

川崎市川崎区藤崎1丁目24番15号

②発明者 藤岡恵輔

川崎市宮前区宮前平3丁目4番7号

③出願人 日本乳化剤株式会社

東京都中央区銀座3丁目9番19号

1981/10/27

構造式	添加量 (対比量 %)	乾燥収縮率(×10 ⁻⁴)		圧縮強度(kg/cm ²)	
		乾燥後日数		28日	7日
		7日	28日		
0	0	5.98	11.91	15.14	258 374
1 (CH ₃) ₂ N-C ₂ H ₄ OH	1	2.40	7.29	8.22	216 342
	4	2.30	7.22	8.15	210 339
2 (C ₂ H ₅) ₂ NC ₂ H ₄ OH	1	2.42	7.30	8.24	219 344
	4	2.30	7.24	8.10	213 340
3 (C ₃ H ₇) ₂ NC ₂ H ₄ OH	1	2.30	7.19	8.09	223 351
	4	2.25	6.95	8.00	220 344
4 (C ₄ H ₉) ₂ NC ₂ H ₄ OH	1	2.25	6.98	8.29	220 347
	4	2.18	6.90	8.20	215 340
5 (CH ₃) ₂ NC ₃ H ₆ OH	1	2.30	7.10	8.35	203 335
	4	2.19	6.95	8.21	200 330
6 (CH ₃) ₂ N(C ₂ H ₄ O) ₃ H	1	2.50	7.42	8.55	216 345
	4	2.35	7.22	8.34	209 337
7 (C ₄ H ₉) ₂ NC ₃ H ₆ OH	1	2.34	7.22	8.15	210 338
	4	2.28	7.02	8.01	202 330
8 (CH ₂ =CHCH ₂) ₂ NC ₂ H ₄ OH	1	2.52	7.40	8.56	224 352
	4	2.48	7.35	8.44	215 340
9 (C ₄ H ₉ CH ₂ CH ₂) ₂ NC ₂ H ₄ OH	1	2.42	7.32	8.56	230 362
	4	2.39	7.30	8.48	215 341
10 (CH ₃) ₂ N-(C ₂ H ₄ O) ₃ -(C ₃ H ₆ O) ₂ H	1	2.50	7.46	8.62	221 350
	4	2.41	7.23	8.54	203 341
11 (CH ₃) ₂ N(C ₂ H ₄ O) ₂ H	1	5.80	10.92	13.50	150 283
	4	5.78	10.92	13.40	144 267
12 (CH ₃) ₂ N(C ₂ H ₄ O) ₂ H-(C ₃ H ₆ O) ₂ H	1	5.93	11.04	13.60	132 258
	4	5.88	10.98	13.55	130 221
13 CH ₃ N-(C ₂ H ₄ O) ₃ H	1	5.79	10.93	13.60	14.5 262
	4	5.75	10.75	13.52	14.0 257
14 (C ₄ H ₉) ₂ N(C ₂ H ₄ O) ₂ H	1	5.85	11.05	13.62	131 230
	4	5.80	11.01	13.58	13.0 228
15 C ₁₂ H ₂₅ N-(C ₂ H ₄ O) ₃ H	1	5.90	11.00	13.62	14.8 280
	4	5.88	10.85	13.50	14.1 271

192回

構造式		添加量 (対セメント 重量比%)	引張強度係数 ($\times 10^{-4}$)	
			91日(実験日数)	
本 発 明 D12	$(\text{CH}_3)_2\text{N}\cdot\text{C}_2\text{H}_4\text{OH}$	0.1	14.22	
		0.3	12.85	
		0.5	10.22	
		0.7	9.05	
		1.0	8.22	
		2.0	8.20	
		4.0	8.15	
比 較 D12	$(\text{C}_4\text{H}_9)_2\text{N}\cdot\text{C}_2\text{H}_4\text{OH}$	0.1	14.33	
		0.3	12.41	
		0.5	11.05	
		0.7	9.84	
		1.0	8.29	
		2.0	8.25	
		4.0	8.20	
比 較 D12	$\text{CH}_3\text{O}-(\text{C}_2\text{H}_4\text{O})_3-(\text{C}_3\text{H}_6\text{O})_1\text{H}$	0.1	14.16	
		0.3	13.29	
		0.5	12.32	
		0.7	11.54	
		1.0	10.76	
		2.0	9.31	
		4.0	8.24	